



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 199 53 413 A 1**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 T 8/60**

21 Aktenzeichen: 199 53 413.6  
22 Anmeldetag: 6. 11. 1999  
43 Offenlegungstag: 8. 2. 2001

DE 199 53 413 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

71 Anmelder:  
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

72 Erfinder:  
Nüßler, Erwin, Dipl.-Ing.(FH), 85049 Ingolstadt, DE

56 Entgegenhaltungen:  
DE 198 12 237 C1  
DE 198 59 966 A1  
DE 198 10 642 A1  
DE 43 38 542 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren zum Betrieb eines Gespannfahrzeugs aus Zugfahrzeug und einachsigen Anhänger

57 Die Fahrstabilität und der Fahrkomfort des Gespannfahrzeugs soll verbessert werden.  
Hierzu werden während der Fahrt des Gespannfahrzeugs der durch die Stellung des Lenkrads des Zugfahrzeugs vorgegebene Lenkwinkel bezüglich der Längsachse des Zugfahrzeugs und der Winkel zwischen einachsigen Anhänger und Längsachse des Zugfahrzeugs sensiert. Abhängig von der Differenz zwischen diesen beiden Winkeln werden die Bremsen an den Rädern des einachsigen Anhängers derart betätigt, daß sich der einachsige Anhänger in die durch die Stellung des Lenkrads des Zugfahrzeugs vorgegebene Richtung bewegt.

DE 199 53 413 A 1

## Beschreibung

Zugfahrzeug und Anhänger von Gespannfahrzeugen sind über ein mechanisches Kupplungssystem miteinander verbunden, bei dem die Anhängerdeichsel an der Anhängerkupplung des Zugfahrzeugs befestigt wird. Über die Kupplung werden während der Fahrt Kopplungskräfte (Zugkräfte/Druckkräfte) zwischen Zugfahrzeug und Anhänger übertragen, wodurch diese wechselseitig beschleunigt und abgebremst werden können.

Insbesondere bei Gespannfahrzeugen aus Zugfahrzeug und einachsigen Anhänger können hierdurch während der Fahrt kritische Fahrsituationen auftreten, die die Sicherheit und die Fahrstabilität des Gespannfahrzeugs und/oder den Fahrkomfort beeinträchtigen: bsp. kann das Gespannfahrzeug bei der Vorwärtsfahrt, insbesondere bei hohen Geschwindigkeiten oder ungünstigen Windverhältnissen, ins Schlingern geraten, oder das Gespannfahrzeug erreicht bei der Rückwärtsfahrt, insbesondere beim Rangieren, oftmals nicht die vom Fahrer des Zugfahrzeugs gewünschte und durch die Stellung des Lenkrads des Zugfahrzeugs vorgegebene Position.

Aus der DE 43 38 542 A1 ist ein Verfahren zur Regelung des Bremsvorgangs von Lastzügen aus Zugfahrzeug und Anhänger/Auflieger bekannt, bei dem der Bremsdruck in den Bremszylindern an jeder Achse elektrisch angesteuert und der zeitliche Verlauf der Raddrehzahlen von Zugfahrzeug und Anhänger ausgewertet wird; abhängig von dieser Auswertung wird die Bremskraftverteilung zwischen Zugfahrzeug und Anhänger/Auflieger sowie die zeitliche Bremskraftentfaltung von Zugfahrzeug und Anhänger/Auflieger vorgegeben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Fahrbedingungen und damit auch die Sicherheit eines Gespannfahrzeugs aus Zugfahrzeug und einachsigen Anhänger zu verbessern.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die Merkmale im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Bestandteil der weiteren Patentansprüche.

Während der Fahrt des Gespannfahrzeugs aus Zugfahrzeug und einachsigen Anhänger wird vom Fahrer des Zugfahrzeugs durch die Betätigung des Lenkrads ein gewünschter Lenkradwinkel vorgegeben; dieser der Stellung des Lenkrads des Zugfahrzeugs entsprechende Lenkwinkel des Zugfahrzeugs bezüglich dessen Längsachse wird mittels geeigneter Sensoren erfaßt, bsp. mittels eines Lenkwinkelsensors. Gleichzeitig wird der tatsächliche Winkel zwischen dem einachsigen Anhänger (bsp. zwischen der Mittelachse des einachsigen Anhängers) und der Längsachse des Zugfahrzeugs mittels geeigneter Sensoren erfaßt. Bei einer Differenz zwischen dem Lenkwinkel des Zugfahrzeugs und dem tatsächlichen Winkel des einachsigen Anhängers, d. h. falls sich der einachsige Anhänger (die Mittelachse des einachsigen Anhängers) nicht gleichsinnig zur vorgegebenen Fahrtrichtung des Zugfahrzeugs bewegt, werden die Bremsen an den Rädern des einachsigen Anhängers betätigt, wodurch der einachsige Anhänger solange in die durch die Stellung des Lenkrads des Zugfahrzeugs vorgegebene Richtung bewegt wird, bis eine Übereinstimmung von Lenkwinkel und tatsächlichem Winkel des einachsigen Anhängers erreicht ist, d. h. bis gewünschte und tatsächliche Bewegung des einachsigen Anhängers übereinstimmen. Zusätzlich kann die Geschwindigkeit des Zugfahrzeugs und/oder die Drehbewegung um mindestens eine der Achsen des Zugfahrzeugs und/oder um die Achse des einachsigen Anhängers mittels geeigneter Sensoren erfaßt werden, insbesondere um Schlingerbewegungen des einachsigen Anhängers

während hoher Geschwindigkeiten des Gespannfahrzeugs oder bei äußeren Einflüssen zu erkennen; durch geeignete Betätigung der Bremsen an den Rädern des einachsigen Anhängers kann dann diesen Schlingerbewegungen entgegengewirkt werden. Weiterhin kann eine Rückwärtsfahrt des Gespannfahrzeugs mittels geeigneter Sensoren oder durch die Auswertung vorhandener Steuersignale erfaßt werden und abhängig hiervon die Bremse des einachsigen Anhängers auf derjenigen Seite betätigt werden, in deren Richtung sich der einachsige Anhänger bewegen soll; falls sich der einachsige Anhänger bsp. nach rechts drehen soll, wird die Bremse am rechten Rad des einachsigen Anhängers betätigt und hierdurch der einachsige Anhänger nach rechts bewegt. Allerdings kann durch diesen Eingriff auf die Bremsen des einachsigen Anhängers nur solange auf die Bewegung des einachsigen Anhängers eingewirkt werden, wie die Wirkungslinie der Kraft des Zugfahrzeugs zwischen den Rädern des einachsigen Anhängers hindurchgeht.

Die Betätigung der Bremsen des einachsigen Anhängers wird über ein im Gespannfahrzeug (bsp. im Anhänger) implementiertes Steuergerät vorgenommen, das ein bestimmtes Steuersignal generiert, mit dem der Bremsdruck in den Bremszylindern der Bremsen des einachsigen Anhängers eingesteuert wird. Zur Generierung des Steuersignals werden dem Steuergerät die von den Sensoren des Gespannfahrzeugs gelieferten Sensorsignale bezüglich des Lenkwinkels und des tatsächlichen Winkels des einachsigen Anhängers und/oder bezüglich der Geschwindigkeit des Zugfahrzeugs und/oder bezüglich der Drehbewegung um mindestens eine der Achsen des Zugfahrzeugs und/oder um die Achse des einachsigen Anhängers zugeführt, die dann vom Steuergerät entsprechend verarbeitet bzw. ausgewertet werden.

Durch die Minimierung bzw. Reduzierung von Abweichungen zwischen dem Lenkwinkel des Zugfahrzeugs und dem tatsächlichen Winkel des einachsigen Anhängers bezüglich des Zugfahrzeugs kann einerseits der Fahrkomfort des Gespannfahrzeugs wesentlich verbessert werden (insbesondere bei der Rückwärtsfahrt des Gespannfahrzeugs) und andererseits die Sicherheit bei der Fahrt des Gespannfahrzeugs erhöht werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert.

In der Figur ist in Draufsicht ein PKW-Gespannfahrzeug 1 aus Zugfahrzeug 10 und einachsigen Anhänger 20 dargestellt, die über die in die Kupplungsvorrichtung 13 des Zugfahrzeugs 10 eingebrachte Anhängerdeichsel 21 des einachsigen Anhängers 20 miteinander verbunden sind. Im einachsigen Anhänger 20 des Gespannfahrzeugs 1 ist ein Steuergerät 30 angeordnet, dem das entsprechend der Stellung des Lenkrads 11 des Zugfahrzeugs 10 bzw. des Lenkwinkels  $\alpha$  des Zugfahrzeugs 10 von einem Lenkwinkelsensor 12 generierte Sensorsignal und das von einem an den Rädern 23 des Anhängers 20 angeordneten Sensor generierte Sensorsignal für den Winkel  $\phi$  der Mittelachse des einachsigen Anhängers 20 bezüglich des Zugfahrzeugs 10 über Sensorleitungen 31 zugeführt wird. Das Steuergerät 30 bestimmt aus den beiden Sensorsignalen die Differenz zwischen dem Lenkwinkel  $\alpha$  und dem "tatsächlichen" Winkel  $\phi$  des einachsigen Anhängers 20 und generiert hieraus ein Steuersignal  $S_{ST}$ , mit dem jeweils eine der Bremsen 22 an den Rädern 23 des einachsigen Anhängers 20 über die Steuerleitungen 31 so lange beaufschlagt wird, bis der Lenkwinkel  $\alpha$  und der "tatsächliche" Winkel  $\phi$  des einachsigen Anhängers 20 übereinstimmen.

## Patentansprüche

## 1. Verfahren zum Betrieb eines Gespannfahrzeugs (1)

- aus Zugfahrzeug (10) und einachsigem Anhänger (20),  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß während der Fahrt des Gespannfahrzeugs (1) der  
durch die Stellung des Lenkrads (11) des Zugfahrzeugs  
(10) vorgegebene Lenkwinkel ( $\alpha$ ) bezüglich der 5  
Längsachse des Zugfahrzeugs (10) und der Winkel ( $\varphi$ )  
zwischen einachsigem Anhänger (20) und Längsachse  
des Zugfahrzeugs (10) sensiert werden,  
und daß die Bremsen (22) an den Rädern (23) des ein-  
achsigen Anhängers (20) abhängig von der Differenz 10  
zwischen dem Lenkwinkel ( $\alpha$ ) und dem Winkel ( $\varphi$ )  
zwischen einachsigem Anhänger (20) und Längsachse  
des Zugfahrzeugs (10) derart betätigt werden, daß sich  
der einachsige Anhänger (20) in die durch die Stellung  
des Lenkrads (11) des Zugfahrzeugs (10) vorgegebene 15  
Richtung bewegt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-  
net, daß die Geschwindigkeit des Zugfahrzeugs (10)  
sensiert wird, und daß die Bremsen (22) an den Rädern  
(23) des einachsigen Anhängers abhängig von der mo- 20  
mentanen Geschwindigkeit des Zugfahrzeugs (10) be-  
tätigt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß die Drehbewegung um mindestens eine  
der Achsen des Zugfahrzeugs (10) und/oder um die 25  
Achse des einachsigen Anhängers (20) sensiert wer-  
den, und daß die Bremsen (22) an den Rädern (23) des  
einachsigen Anhängers (20) abhängig von der momen-  
tanen Drehbewegung des Zugfahrzeugs (10) und/oder  
des einachsigen Anhängers (20) betätigt werden. 30
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da-  
durch gekennzeichnet, daß die Sensorsignale des Lenk-  
winkels ( $\alpha$ ) und/oder der Geschwindigkeit des Zug-  
fahrzeugs (10) und/oder der Drehbewegung um minde- 35  
stens eine der Achsen des Zugfahrzeugs (10) und/oder  
um die Achse des einachsigen Anhängers (20) einem  
Steuergerät (30) des einachsigen Anhängers (20) zuge-  
führt werden, und daß das Steuergerät (30) des einach-  
sigen Anhängers (20) abhängig von den Sensorsigna- 40  
len ein auf die Bremsen (22) an den Rädern (23) des  
einachsigen Anhängers (20) einwirkendes Steuersignal  
( $S_{ST}$ ) generiert.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, da-  
durch gekennzeichnet, daß der Lenkwinkel ( $\alpha$ ) mittels  
eines Lenkwinkelsensors (12) sensiert wird. 45
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, da-  
durch gekennzeichnet, daß bei der Rückwärtsfahrt des  
Gespannfahrzeugs (1) die Bremse (22) an den Rädern  
(23) des einachsigen Anhängers (20) auf derjenigen 50  
Seite betätigt wird, in deren Richtung sich der einach-  
sige Anhänger (20) bewegen soll.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

55

60

65

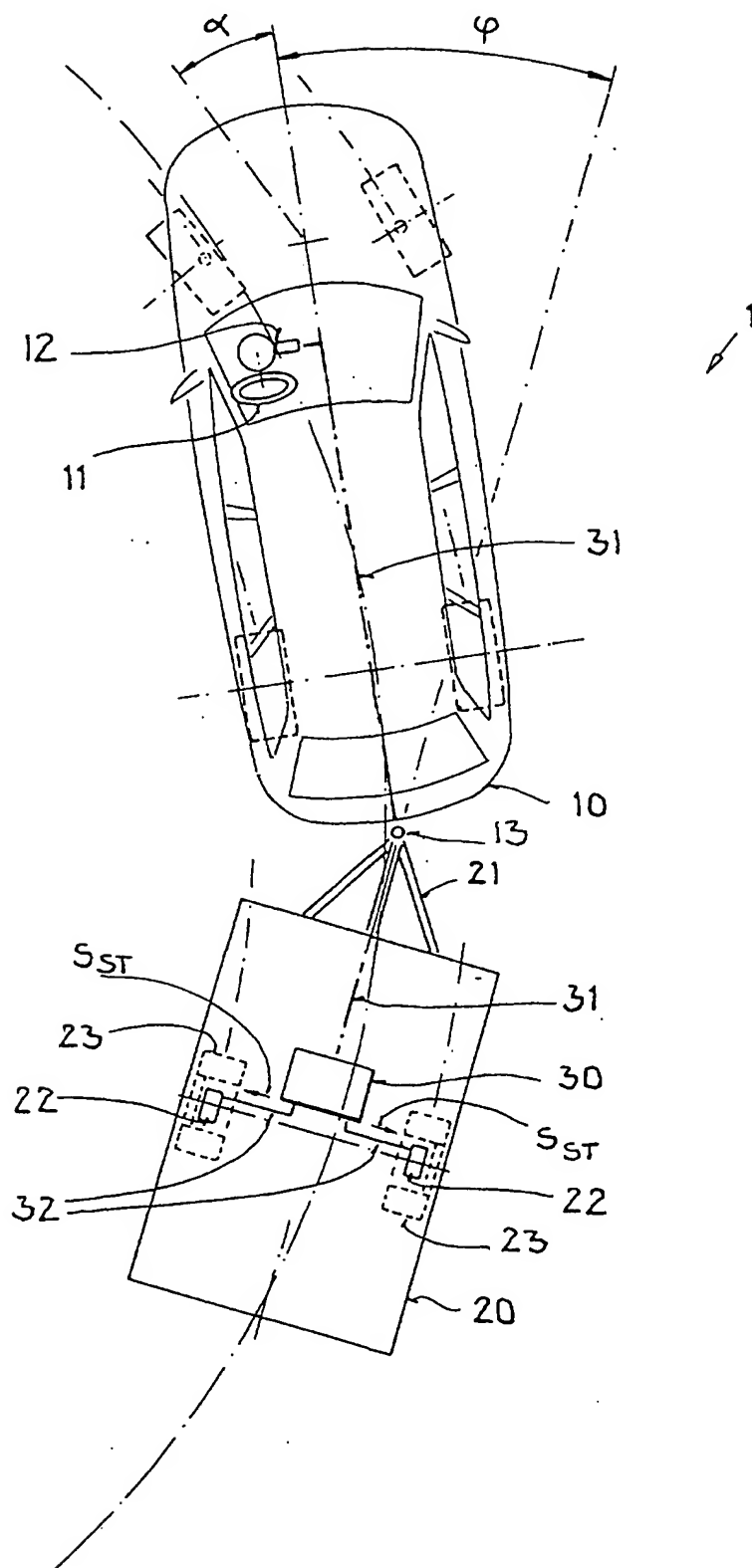


FIG.